

Motor-vehicle roof and method for its production

Publication number: DE3908433 (A1)

Publication date: 1989-09-28

Inventor(s): VERZICHT DES ERFINDERS AUF NENNUNG

Applicant(s): SCHMIDT GMBH R [DE]

Classification:

- international: B29C70/08; B29C70/30; B62D25/06; B62D29/04; B29C70/04; B29C70/08;
B62D25/06; B62D29/00; (IPC1-7): B60R13/02; B62D25/06

- European: B29C70/08C; B29C70/30; B62D25/06; B62D29/04

Application number: DE19893908433 19890315

Priority number(s): DE19893908433 19890315; DE19883808850 19880317

Abstract of DE 3908433 (A1)

A prefabricated motor-vehicle layered roof construction without supports has a greater density of reinforcement in the edge regions than in the central region and, as a result, produces a greater moment of resistance (section modulus) in the edge regions and thus an optimum distribution of the moment of resistance whilst economising on the material used.

Fig. 85



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑧ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑬ DE 3908433 A1

⑮ Int. Cl. 4:
B 62 D 25/06
S 60 R 13/02

DE 3908433 A1



⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯
17.03.88 DE 38 08 850.9

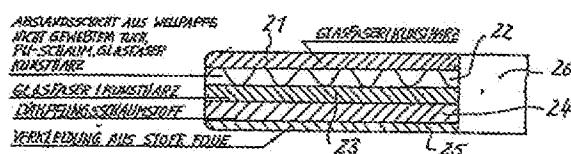
⑰ Anmelder:
R. Schmidt GmbH, 5940 Lennestadt, DE

⑱ Vertreter:
Köchling, C., Dipl.-Ing.; Köchling, C., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 5800 Hagen

⑲ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑳ Kraftfahrzeugdach und Verfahren zu seiner Herstellung

Eine vorgefertigte Kraftfahrzeug-Schichtdachkonstruktion ohne Träger hat eine größere Verstärkungsdichte in den Kantenbereichen als im mittleren Bereich und erbringt infolgedessen ein größeres Widerstandsmoment in den Kantenbereichen und somit eine optimale Verteilung des Widerstandsmomentes bei einer Einspannung des verwendeten Materials.



DE 3908433 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein vorgefertigtes Kraftfahrzeugdach, insbesondere für Personenwagen und Kabinen von kommerziellen Fahrzeugen, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung derartiger Dächer.

Vorgefertigte und selbsttragende Kraftfahrzeugdächer, d. h. Dächer, die am verbleibenden Teil der Kraftfahrzeugkarosserie am Dachumfang befestigt und nicht mittels Spezialverstärkungs- oder Stützträgern gebildet werden, sondern gänzlich aus Blechen, sind bisher in Form einer schichtartigen Konstruktion oder Sandwich-Bauweise erstellt worden.

Meistens ist der Querschnitt durch derartige Dächer, unabhängig von den verwendeten Querschnittsebenen, einheitlich.

Die auf derartige Blechdachkonstruktionen aufgebrachte Belastung ist im allgemeinen als eine Eigenbelastung anzusehen, d. h. das verteilte Gewicht des Dachmaterials bei Unterdruck (subatmosphärischer Druck) und unter Umgebungsdruck, der innerhalb des Fahrzeugs erzeugt werden kann.

Da das Dach eine gleichmäßige Struktur aufweist, d. h. einen einheitlichen Querschnitt vom Umfang des Dachmittelteiles aus, ist das herkömmliche Dachmaterial nicht optimal ausgenutzt, wenn man die Belastungskennwerte des Daches in Betracht zieht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, letzteren Nachteil zu beheben.

Weitere Aufgabe dieser Erfindung ist die Erstellung einer selbsttragenden Blechdach- oder Schicht- bzw. Verbunddachkonstruktion mit einer optimalen Verteilung der Belastungskräfte hinsichtlich der Materialnutzung in der Weise, daß ein Dach mit hoher Festigkeit zu niedrigeren Kosten hergestellt werden kann. Weiter soll ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Daches für ein Kraftfahrzeug, das eine bessere Belastungsverteilung und eine wirksamere Nutzung des Dachwerkstoffes mit sich bringt, geschaffen werden.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein nach oben konvexes und nach unten konkaves Kraftfahrzeugdach mit einem am Fahrzeug befestigten Umfangsteil und einem mittleren Teil innerhalb des Umfangsteils erzielt, wobei das Dach eine ungleichmäßige Querschnittskonstruktion in Querschnittsebenen durch das Dach aufweist, die durch den mittleren Teil und den Umfangsteil mit Teilen oder Bereichen größerer Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit in Zonen am Umfang und mit Teilen bzw. Bereichen geringerer Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit im Mittelteil durchlaufen, wobei die Biegefestigkeit und die Durchbiegungsbeständigkeit auf ein minimales Durchsacken des Daches unter seinem Eigengewicht und dem Unterdruck im Fahrzeug ausgelegt sind.

Gemäß dieser Erfindung heißt das mit anderen Worten:

Die Querschnittskonstruktion eines schichtartigen und vorzugsweise sandwichartigen, selbsttragenden und vorgefertigten Daches für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für einen Personenwagen durch Anpassung der Konstruktion an die Belastungskennwerte. Als erstes kann man z.B. die Gewichtsverteilung über das Dach bestimmen. Sie kann erst einmal als gleichmäßig ansehen werden.

Dann kann man dieser Gewichtsverteilung die Kraftverteilung hinzufügen, die auf das Dach infolge eines Unterdruckes im Fahrzeug aufgebracht wird.

Indem der Dachquerschnitt als ein an seinen Enden

aufgelagerter Bogen oder eine einfache Brücke oder ein Träger betrachtet wird, kann man das erforderliche Widerstandsmoment für jeden Punkt des Daches anhand von Grundlagen bestimmen, die bereits hier zuvor als 5 auf Standardbögen- oder Plattenkonstruktionen anwendbar befunden wurden. Von den Verteilungen des Widerstandsmomentes kann die an jedem Punkt erforderliche Festigkeit bestimmt werden, und wie nachstehend im einzelnen beschrieben, kann man die Bereiche innerhalb der beschichteten bzw. Verbundkonstruktion verstärken, die ein höheres Widerstandsmoment erfordern und die Materialmenge in jenen Bereichen vermindern, die eine Reduzierung des Widerstandsmomentes ertragen können, um somit beträchtliche Material einsparungen zu erzielen.

Das Ergebnis ist natürlich eine minimale Materialverwendung, während jedoch trotzdem optimale Festigkeitseigenschaften in den verschiedenen Bereichen des Produktes erzielt werden.

Die Erfindung ist in den Patentansprüchen definiert.

Die obigen und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser aus der folgenden Beschreibung ersichtlich, wobei auf die beigelegten Zeichnungen hingewiesen wird, wobei

Fig. 1A eine perspektivische Ansicht einer selbsttragenden, vorgefertigten Kraftfahrzeug-Dachkonstruktion ist, die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt werden kann, die jedoch ebenfalls die gleiche Form wie eine Dachkonstruktion des derzeitigen Standes der Technik aufweisen kann;

Fig. 1B ein Schnitt entlang der Linie 1B-1B der Fig. 1, die die bisher übliche Konstruktion im Querschnitt veranschaulicht;

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung ist, die die Schicht- bzw. Verbundkonstruktion eines veranschaulicht;

Fig. 3 ein Diagramm darstellt, das die Bestimmung des Widerstandsmomentes gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich Fig. 2 ist, die jedoch die Anwendungsbereiche der Erfindungsgrundlagen in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführung veranschaulicht;

Fig. 5 eine Ansicht ähnlich Fig. 4 ist, die die Zusammenstellung der Schichten für die Schicht- oder Verbundstruktur gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung aufzeigt;

Fig. 6 die Zusammenstellung der Schichten gemäß einer dritten Ausführung der Erfindung zeigt;

Fig. 7 eine Ansicht ähnlich Fig. 4 ist, die die Zusammenstellung der Schichten gemäß einer vierten Ausführung veranschaulicht;

Fig. 8A ein schematischer Schnitt durch eine vorgefertigte Dachkonstruktion gemäß den Grundlagen dieser Erfindung ist;

Fig. 8B eine schriftliche und im größeren Maßstab dargestellte Teilansicht eines Umfangsbereichs dieser Dachkonstruktion ist; und

Fig. 8C eine Darstellung im verkleinerten Maßstab, die das in einer Bogenanordnung ausgelegte Widerstandsmoment veranschaulicht, die im allgemeinen der Querschnittsanordnung des Daches in Fig. 8A und Fig. 8B entspricht.

Wie z.B. aus Fig. 1A ersichtlich ist, ist bei 100 in dieser Abbildung eine vorgefertigte Dachkonstruktion einer zum Zweck der gewünschten Form durch Schichtung und Formgebung erstellten Platten- bzw. Tafelanordnung gezeigt, die keinerlei Stützträger und dergleichen aufweist. Die Dachkonstruktion hat einen Umfangsbe-

reich 101 und einen mittleren Bereich 102. Zum Zweck der vorliegenden Erfindung ist davon auszugehen, daß der Umfangsbereich ein höheres Widerstandsmoment aufweist, als der mittlere Bereich. Wenn in Verbindung mit dieser Anordnung eine Querschnittsebene beschrieben wird, wird man verstehen, daß die Ebene entweder eine Ebene P_1 quer zur normalen Fahrtrichtung und der Längsachse des Fahrzeugs sein kann oder eine Ebene P_2 , die senkrecht zur Ebene P_1 und parallel zur Fahrtrichtung und zur normalen Längsachse liegt.

Es ist zu sehen, daß das selbsttragende, vorgefertigte Dach 100 Bereiche 1 aufweist, worin Bohrungen 2 angebracht sind, in die Zubehörteile eingebracht oder mittels Schrauben befestigt werden, z.B. Sonnenblenden-Befestigungseinrichtungen oder Halter bzw. Konsolen.

Diese Bereiche können ebenfalls Klemmen oder Schrauben für die Befestigung der vorgefertigten Dachkonstruktion auf der Fahrzeugkarosserie aufnehmen, was jedoch nur bei 103 in der Figur 1A gezeigt ist.

Die Festigkeit der Schichtkonstruktion (siehe Fig. 1B und Fig. 2), wie sie gemäß der Lehre des Stands der Technik genutzt wird, sollte derart beschaffen sein, daß ein Durchsacken oder Durchbiegen des Daches unter seinem eigenen Gewicht und dem Unterdruck innen im Fahrzeug z.B. 5 mm nicht überschreiten dürfte.

Es ist ebenfalls aus der Fig. 1B und 2 ersichtlich, daß die Dachkonstruktion des Stand der Technik eine sandwichartige Konstruktion bildet.

Wie aus der Figur 1B zu erscheinen ist, bedeutet die gleichmäßige Konstruktion, daß das Widerstandsmoment über den gesamten Querschnitt der Konstruktion gleichmäßig ist, d. h. das Laminat weist eine gleichmäßige Dicke und eine gleichmäßige Schichtkonstruktion über jeden beliebigen Querschnittsbereich der Dachkonstruktion auf.

In Fig. 2 ist die laminierte oder sandwichartige Konstruktion veranschaulicht. Es ist zu erkennen, daß für die herkömmliche Sandwich-Konstruktion zwei Stützplatten 3 und 4 als Lasttragelemente verwendet werden können, die aus thermohärtenden Kunstharzen, d. h. Duroplasten geformt werden können, z.B. durch Glasfaserlies- oder mattivenstärktes Epoxitharz.

Zwischen diesen Platten 3 und 4 kann eine Abstandplatte 5 vorgesehen werden, die aus Wellpappe, Textilvlies, Nadelvlies oder Polyurethanschaum bestehen kann.

Entlang der Innenfläche der Lasttragschicht 4 wird eine Dämpfungsschicht 6 angebracht, die z.B. aus Schaumgummi oder Polyurethanschaum bestehen kann. Diese Dämpfungsschicht 6 kann mit einer endgültigen Bezugschicht 7 beschichtet oder kaschiert werden, die der Dachinnenfläche einen ästhetischen Anblick verleiht und aus einem Verbundmaterial, einer Folie, einem Vlies oder einem Gewebe besteht.

Im allgemeinen erfolgt die Festigkeitsberechnungen in Form einer am gesamten Umfang abgestützten Bogen- oder gewölbeartigen Konstruktion. Der Begriff "abgestützt", wird hier im Sinne von "aufgespannt" verwendet.

In der Praxis kann das Dach natürlich auch nur den beiden Fahrzeugseiten entlang abgestützt sein, wobei dann die Festigkeitsberechnung des Daches auf einer einfachen Bogenanordnung basieren kann.

Die Ergebnisse dieser Bestimmung bzw. Berechnung sind schematisch in Fig. 3 aufgezeigt.

Bei dieser Figur ist zu sehen, daß zuerst das Biegemoment und dann die Querlast bestimmt wird, wobei das Lastmoment/der Lastabstand von den beiden Stütz-

punkten eines jeden Querschnittes nach innen gerichtet bestimmt wird.

In der Auslegung der Fig. 3 ist ebenfalls das Widerstandsmoment des Stands der Technik aufgezeigt und mit dem Widerstandsmoment der ersten Ausführung und dem Widerstandsmoment der zweiten bis vierten Ausführung verglichen.

In der ersten Ausführung der Erfindung (Fig. 4) sind glasfaserverstärkte Stützplatten 8 nur in den Kantenbereichen vorgesehen und durch einen mittleren Bereich getrennt, der diese Stützplatten nicht aufweist.

Die Kantenbereichs-Stützplatten 8 können in einer der Tragplatten des Laminates vorgesehen werden.

Im zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 5) hat zumindest eine Stützplatte, jedoch vorzugsweise beide, eine größere Dichte von Glasfaserfäden in Kantenbereichen 9 und 10 der jeweiligen Verstärkungsmatte, während die Dichte der Glasfaserfäden im mittleren Bereich reduziert ist.

Im dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 6) sind Glasfaser schnitzel oder -teile auf Polyurethan-Folien mit einer größeren Dichte oder Dicke in den Kantenbereichen 11 und 12 vorgesehen, als in den mittleren Bereichen.

Beim vierten Ausführungsbeispiel (Fig. 7) ist zu erkennen, daß die Stützplatten mit einer größeren Dicke und Verstärkungsdichte in den äußeren Bereichen 13 und 14 durch Schlauchfolienblas- oder Extrusionsverfahren gespritzt werden können.

Diese Lamine werden dann zusammengefaßt und zusammen zu einer einheitlichen Dachkonstruktion auf die herkömmliche Art und Weise, wie in den Fig. 8A und 8B ausgewiesen, geformt.

In Bezug auf die Fig. 8A und 8B wird zusammenfassend ersichtlich, daß eine Gewebe- oder Folienenschicht 25 auf der Dämpfungsschaumstoffschicht 24 angebracht werden kann, die auf die Glasfaser- und Kunstharzschicht 23 aufgeklebt wird. Die Abstandsschicht 22 und die äußere Glasfaser-Kunstharzschicht 21 gelangen bei dieser Dachkonstruktion gleichfalls als Schichtungsmaterial zur Anwendung. Die Bohrung 26 kann dazu vorgesehen werden, das Dach an Ort und Stelle zu befestigen.

Beim Vergleich der Fig. 8A und 8C ist zu sehen, daß die Dachkonstruktion 20 einen mittleren Teil S und ein reduziertes Widerstandsmoment, sowie peripherie Bereiche R mit einem größeren Widerstandsmoment aufweist. Aus der durchgezogenen Linie in Fig. 8C ist ersichtlich, daß das Widerstandsmoment abgestuft ist, wenn die Stützschicht 21 oder die Stützschicht 22 nur im Kantenbereich liegt. Es kann ein abgestuftes Widerstandsmoment, wie durch die strichpunktlierte Linie 27 dargestellt ist, erzielt werden, wenn die Glasfaserdichte der Platten 21 und 23 von einer hohen Dichte in den Kantenbereichen zu einer Mindestdichte im mittleren Bereich stetig und nicht sprunghaft abgestuft wird.

Patentansprüche

1. Ein in Gebrauchslage nach oben konkav und nach unten konkav gewölbtes Dach für ein Kraftfahrzeug mit umfangsseitig am Kraftfahrzeug befestigtem Teil und einem Mittelteil, welches innwärts des Umfangsteiles liegt, dadurch gekennzeichnet, daß das Dach eine inhomogene Querschnittsstruktur in Querschnittsflächen aufweist, die das Dach an dem Mittelteil und Umfangsteil in Zonen geringerer Biegesteifigkeit und geringeren Widerstands-

momentes im Mittelteil kreuzen, wobei die Biegesteifigkeit und das Biegewiderstandsmoment auf ein minimales Durchbiegen des Daches unter seinem Eigengewicht und dem im Fahrzeug herrschenden Unterdruck ausgelegt ist.

2. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachstruktur den Last-/Biegecharakteristika eines an seinen Enden eingespannten Bogens oder Gewölbes angenähert ist.

3. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachstruktur den Last-/Biegecharakteristika einer an ihren Enden fest eingespannten Brücke angenähert ist.

4. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dach eine Schicht von mehreren Lagen umfaßt, mit mindestens einer kunstharzimprägnierten Glasfaserstrukturschicht (Fasern, Schlitze), mindestens einer Abstandsschicht, einer Dämpfungsenschicht, sowie einer Deck- oder Bezugsenschicht, die die sichtbare Dachfläche bildet.

5. Dach nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei den besagten Zonen der größeren Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit am besagten Umfang zumindest eine Tragplatte im besagten Verbund enthalten ist.

6. Dach nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Tragplatte eine kunstharzimprägnierte Glasfaserbeschichtung aufweist.

7. Dach nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den besagten Zonen der größeren Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit am besagten Umfang die besagte, mit Kunstharz imprägnierte Glasfaser-Konstruktionsschicht eine größere Glasfaserdichte als im besagten mittleren Bereich aufweist.

8. Dach nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte größere Glasfaserdichte einen engeren Abstand des Glasfaserseils in einem Gewebe des besagten Garns bedeutet.

9. Dach nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte größere Glasfaserdichte eine größere Konzentration von in der besagten Konstruktionsschicht verteilten Glasfaserstückchen ist, als die Verteilung der besagten Glasfaserstücke oder -teilchen im besagten, mittleren Bereich.

10. Dach nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den besagten Zonen der größeren Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit am besagten Umfang die besagte, mit Kunstharz imprägnierte Glasfaserkonstruktionsschicht mit einer größeren Dicke als im besagten mittleren Bereich gebildet wird.

11. Dach nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Konstruktionsschicht über eine Düse mit einem dünneren mittleren Teil und dicken äußeren Teilen extrudiert wird.

12. Ein Verfahren zur Herstellung eines nach oben konvexen und nach unten konkaven Daches für ein Kraftfahrzeug mit einem am besagten Fahrzeug befestigten Umfang und einem sich nach innen vom besagten Umfang erstreckenden mittleren Bereich, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- Bestimmung der für ein jeweiliges Dach erforderliche Belastungs-/Durchbiegungskennwerte bezüglich eines Mindestdurchsackens bzw. einer Mindestdurchbiegung unter dem Eigengewicht des Daches und dem Unter-

druck im besagten Fahrzeug;

b) schichtenmäßige Erstellung einer mit Kunstharz imprägnierten, äußeren Glasfaserkonstruktionsschicht, einer Abstands- oder Zwischenschicht aus Wellpappe, einem nicht gewebten Tuch oder Polyurethanschaum, innen von der besagten äußeren Konstruktionsschicht, einer inneren Konstruktionsschicht aus mit Kunstharz imprägnierter Glasfaser, innen von besagter Abstands- oder Zwischenschicht einer Schaumdämpfungsschicht, innen von besagter inneren Konstruktionsschicht und einer Verkleidung aus Gewebe, Vlies oder Folie, innen von bessriger Schaumdämpfungsschicht, um ein Verbundteil zu erstellen und das besagte Verbundteil zum besagten Dach zu formen, und

c) Herstellung einer ungleichmäßigen Querschnittskonstruktion, in Querschnittsebenen über das besagte Dach, die den besagten mittleren Bereich und den besagten Umfang mit Bereichen größerer Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit in Zonen beim besagten Umfang und Bereichen geringerer Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit im besagten mittleren Bereich mit besagter Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit durchlaufen, die für ein Mindestdurchsacken bzw. eine Mindestdurchbiegung des Daches unter seinem Eigengewicht und dem Unterdruck im besagten Fahrzeug ausgelegt sind.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei den besagten Bereichen oder Zonen der größeren Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit am besagten Umfang zumindest eine Konstruktionsplatte im besagten Verbundteil eingebracht ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Konstruktionsplatte als eine mit Kunstharz imprägnierte Glasfaserbeschichtung ausgebildet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei den besagten Zonen der größeren Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit am besagten Umfang die mit Kunstharz imprägnierte Glasfaserkonstruktionsschicht mit einer größeren Glasfaserdichte als im besagten mittleren Bereich ausgebildet ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte größere Glasfaserdichte einer engeren Abstand des Glasfaserseils aufweist, als in einem Gewebe des besagten Garns gebildet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die größere Glasfaserdichte eine größere, im Kunstharz der besagten Konstruktionsschicht verteilte Glasfaserkonstruktion aufweist, als die Verteilung der besagten Glasfaserstücke oder -teilchen im besagten mittleren Bereich.

18. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei den besagten Zonen der größeren Biegefestigkeit und Durchbiegungsbeständigkeit am besagten Umfang die besagte, mit Kunstharz imprägnierte Glasfaserkonstruktionsschicht mit einer größeren Dicke als im besagten mittleren Bereich ausgebildet ist.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die besagte Konstruktionsschicht aus einer Düse mit einem dünnen mittleren Teil und dicken äußeren Teilen extrudiert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

3908433

Nummer: 39 08 433
Int. Cl. 4: B 62 D 25/06
Anmeldetag: 15. März 1988
Offenlegungstag: 28. September 1988
U.T

Fig. 1A

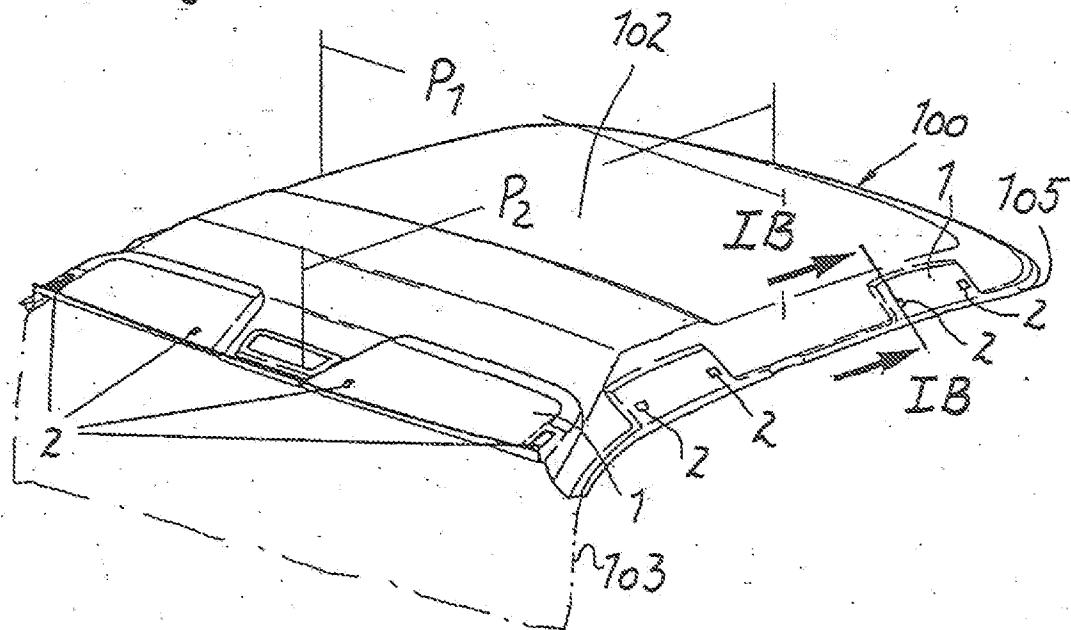
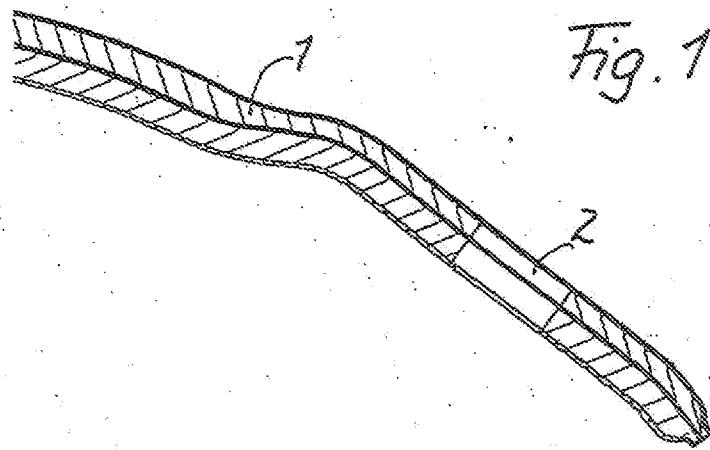


Fig. 1B



Schmidt 9691/89

390838/671

15.00.00.

25

3908433

Fig.2

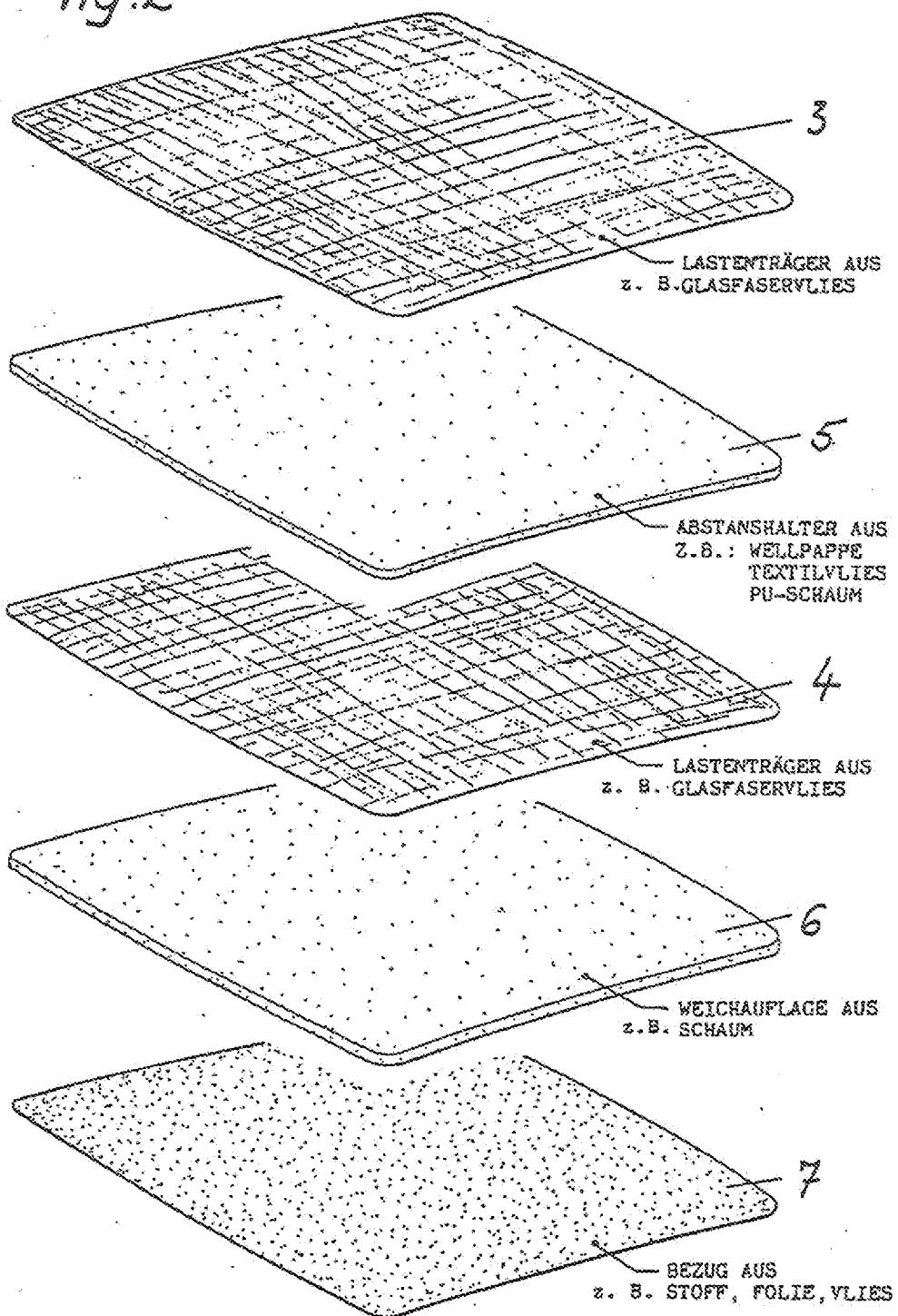
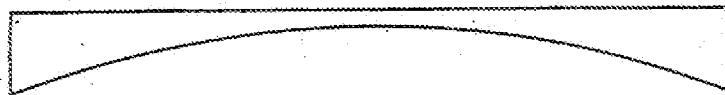


Fig. 3

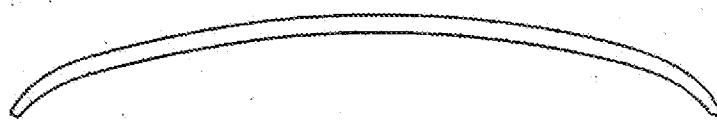
3908433

26

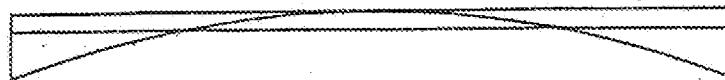
BIEGEMOMENT



QUERLAST



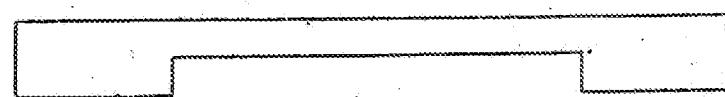
MOMENTEN
VERLAUF X ABSTAND



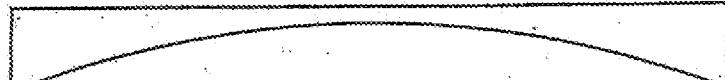
HEUTIGES
WIEDERSTAND-
MOMENT



VORGESCHLAGENES
WIEDERSTANDSMOMENT
VERSION I



VORGESCHLAGENES
WIEDERSTANDSMOMENT
VERSION II ./. IV

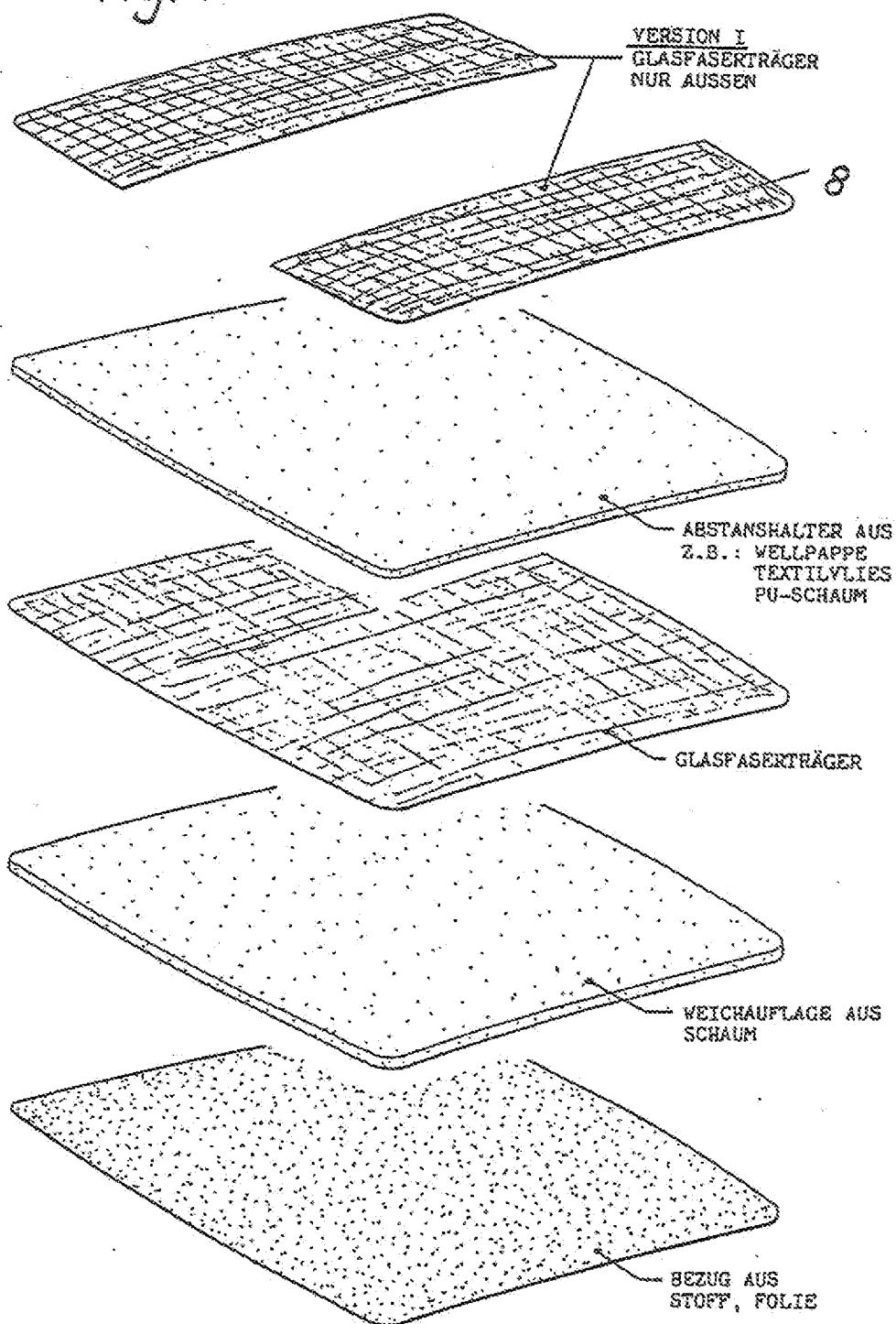


15.000.00

3908433

27

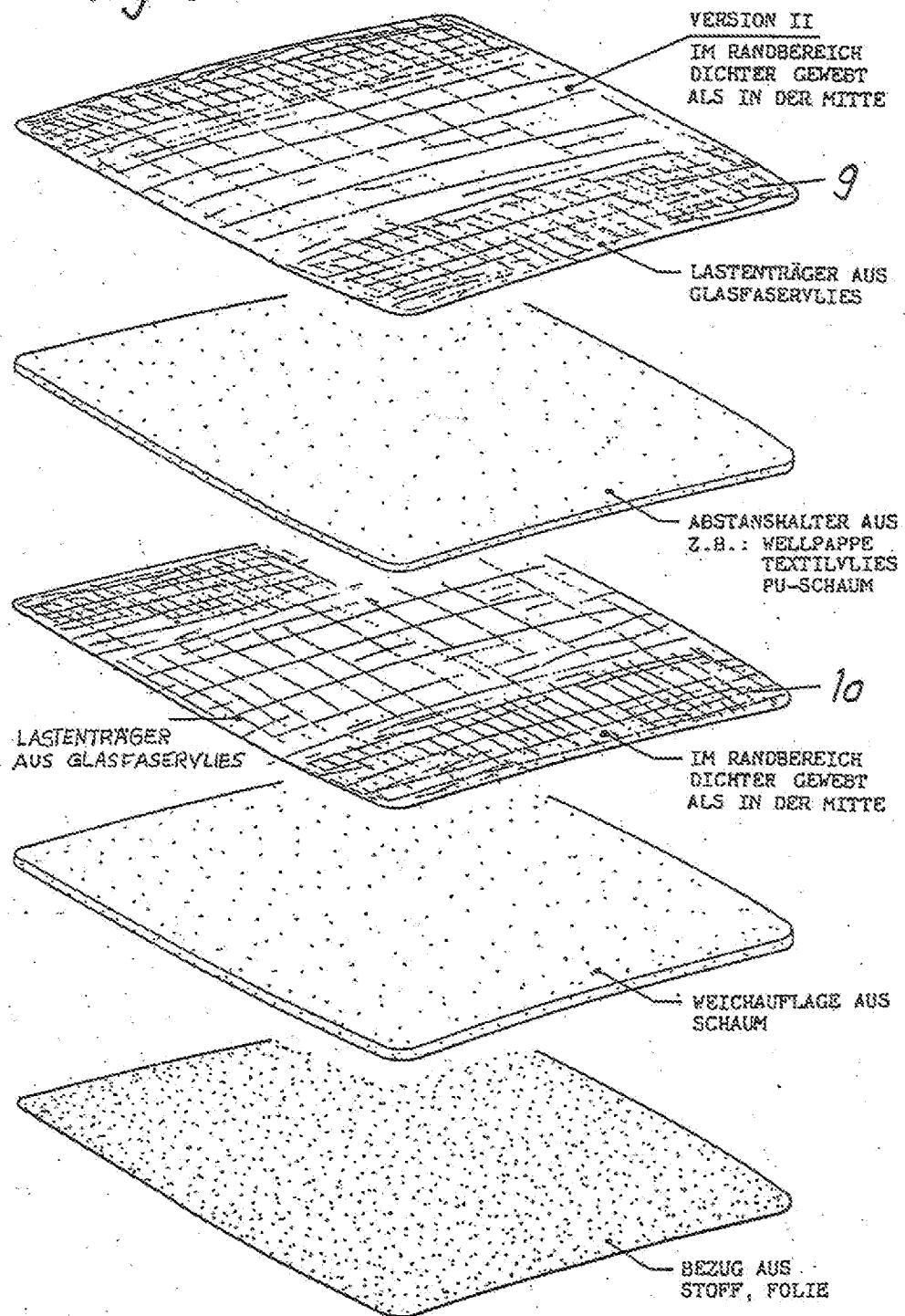
Fig. 4



3908433

28

Fig. 5



15.00.00

3908433

29

Fig.6

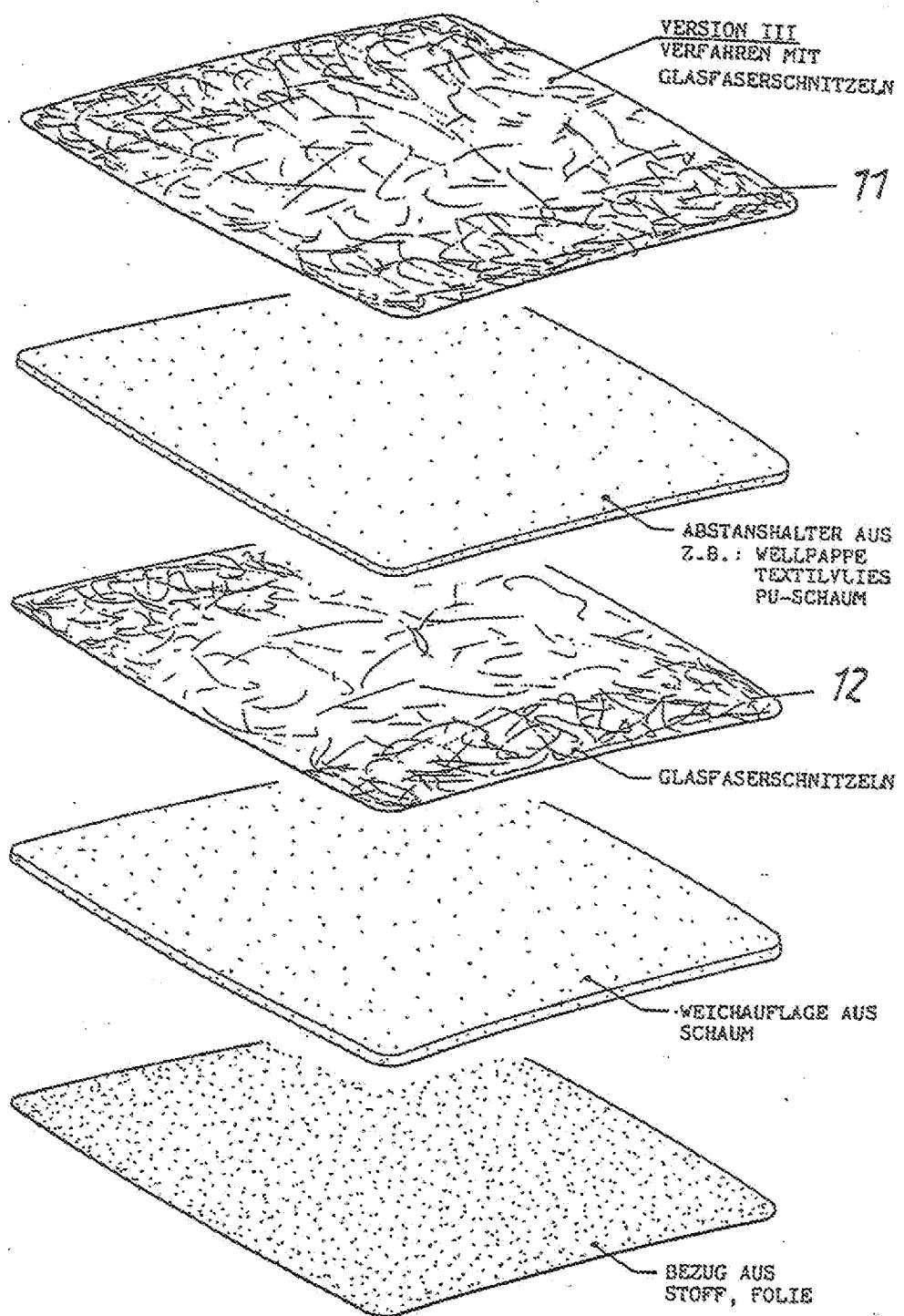
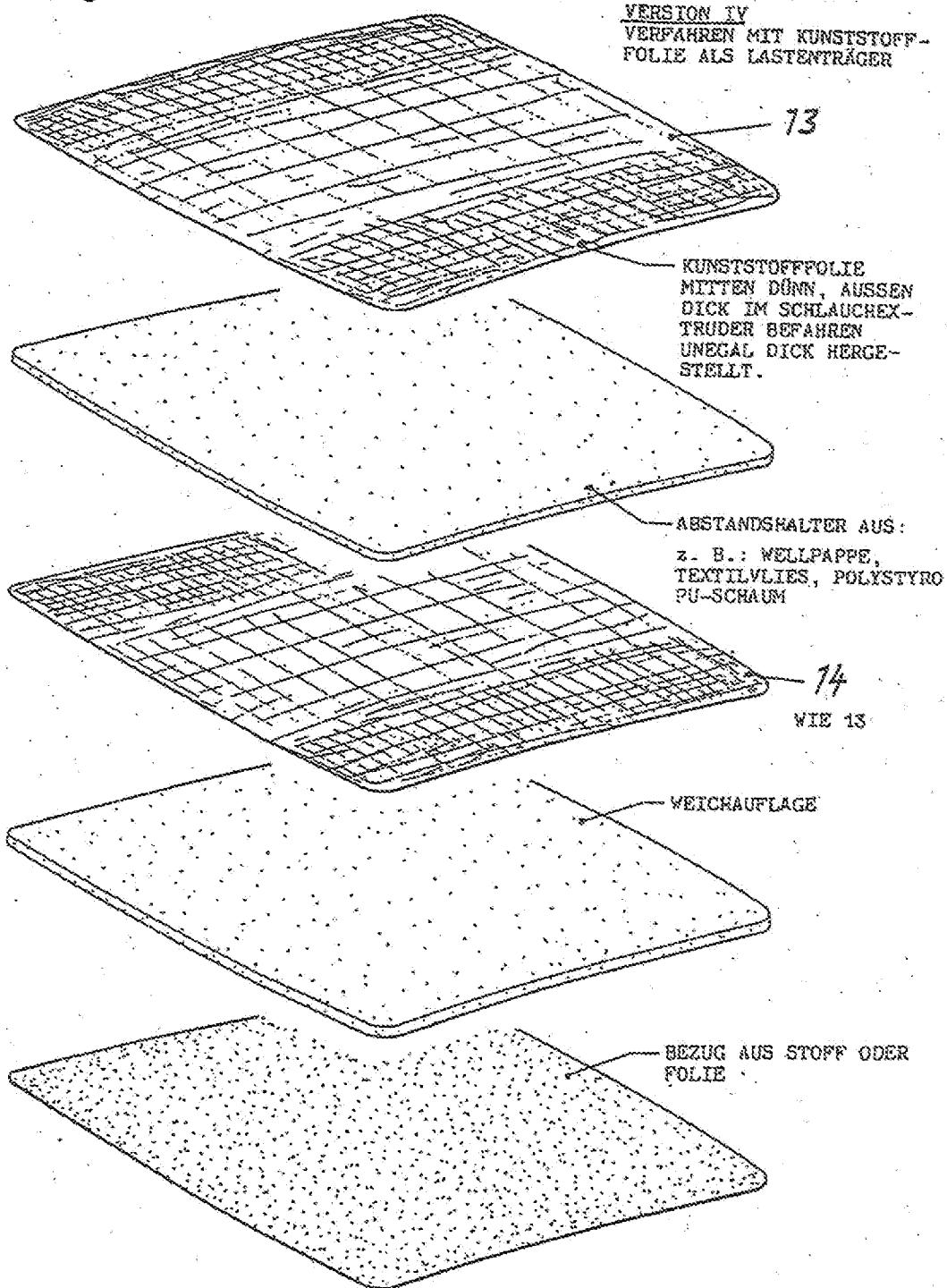


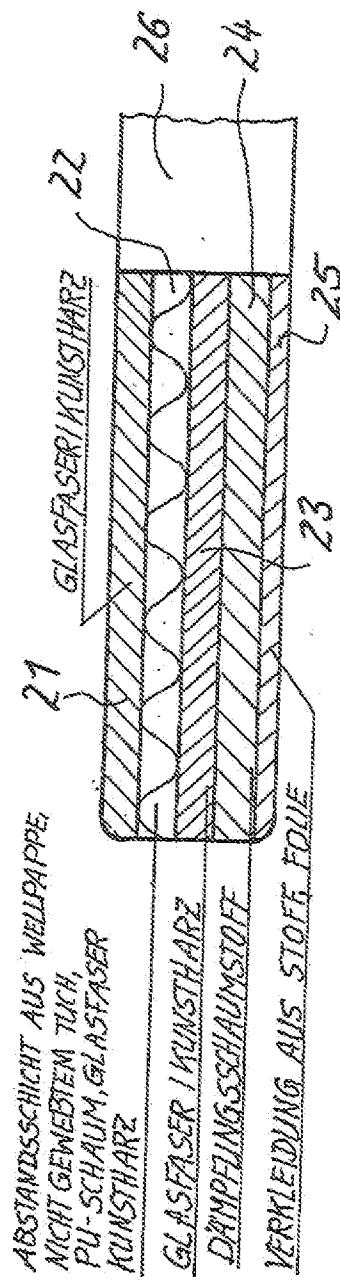
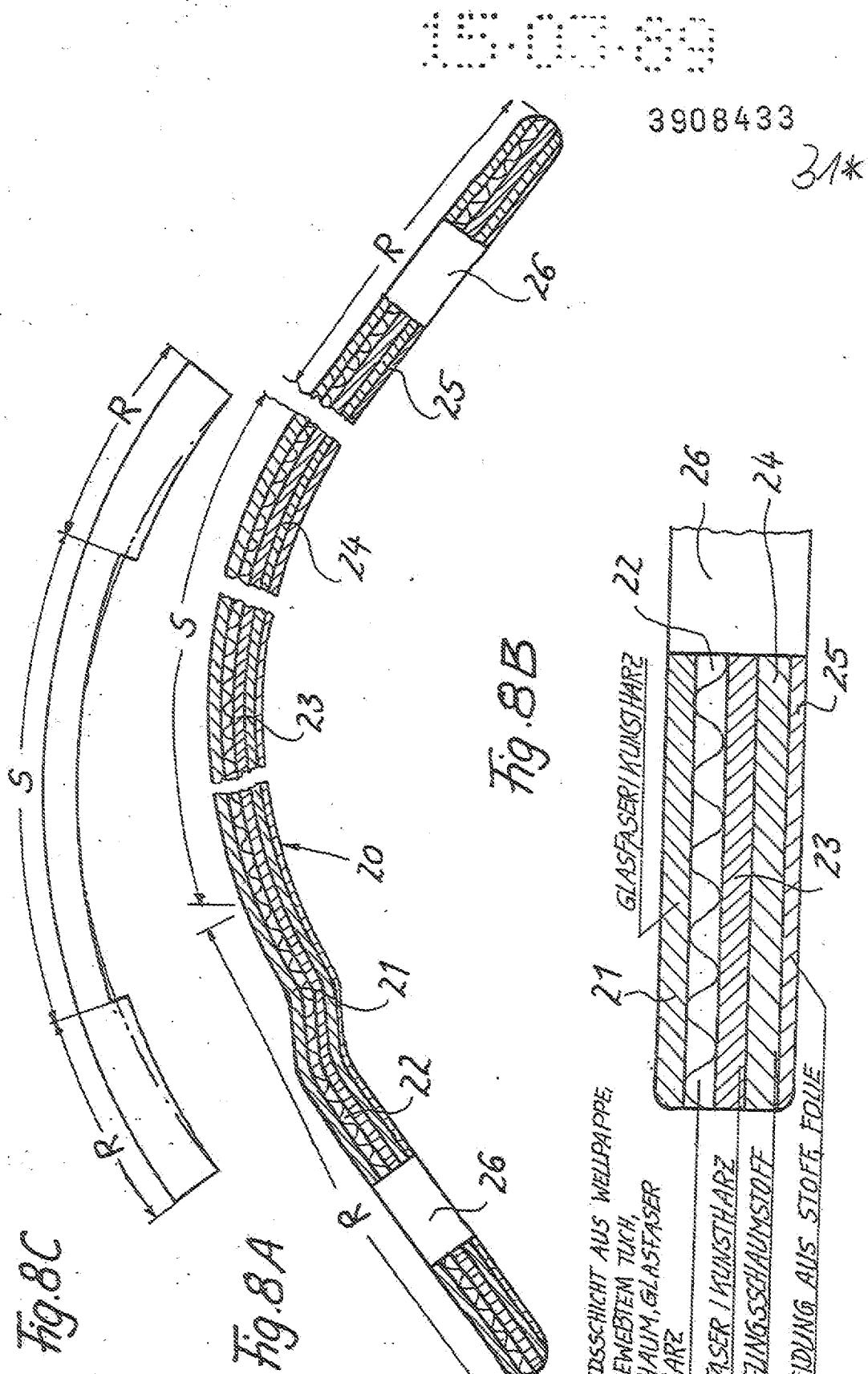
Fig. 7

3908433

30

VERSION IV
VERFAHREN MIT KUNSTSTOFF-
FOLIE ALS LASTENTRÄGER





Schmidt 9691/89